

PAT-NO: DE004212270A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4212270 A1

TITLE: Solid particle separator from gas-solids flow - has reversible flow cyclones in horizontal configuration, and collector with closable cleaning apertures

PUBN-DATE: October 14, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ROEDIG, RALF DIPL ING	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
PBS PULVERBESCHICHTUNGS UND SP	DE

APPL-NO: DE04212270

APPL-DATE: April 11, 1992

PRIORITY-DATA: DE04212270A (April 11, 1992)

INT-CL (IPC): B04C005/28;B04C005/14 ;B04C005/22

EUR-CL (EPC): B04C005/181 ; B04C005/22,B04C005/28 ,B05B015/12

ABSTRACT:

The separator contains several parallel cyclones (1A-F). Their discharge apertures open into a shared collector (8), from which the separated particles can be removed. The cyclones are of a flow-reversible type and are arranged horizontally. The collector has a closable cleaning aperture at the side away from the cyclone discharge apertures. The collector bottom (8b) has the particle removal trap (8c). USE/ADVANTAGE - Sepn. of paint powder particles in painting installation, with reduced cleaning cost.



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Off n l gungsschrift**  
⑩ **DE 42 12 270 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 04 C 5/28**  
B 04 C 5/14  
B 04 C 5/22

⑳ Aktenzeichen: P 42 12 270.8  
㉔ Anmeldetag: 11. 4. 92  
㉕ Offenlegungstag: 14. 10. 93

**DE 42 12 270 A 1**

㉑ Anmelder:  
PBS Pulverbeschichtungs- und Spezialfilteranlagen  
GmbH, 71299 Wimsheim, DE

㉒ Vertreter:  
Mayer, F., Dipl.Agr.-Ing. Dr.Agr.; Frank, G.,  
Dipl.-Phys.; Reinhardt, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,  
75172 Pforzheim

㉓ Erfinder:  
Rödig, Ralf, Dipl.-Ing. (FH), 7251 Wimsheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Abscheidung von Feststoffen, insbesondere Pulverlacken

⑤7 Eine Vorrichtung zur Abscheidung von Feststoffen insbesondere Pulverlacken aus einem Gas-Feststoff-Strom besteht aus mehreren parallel angeordneten Zyklonen, die waagrecht angeordnet sind und deren Austragsöffnung in einem gemeinsamen Sammelbehälter münden, aus dem die abgeschiedenen Feststoffpartikel entnehmbar sind, und der an der den Austragsöffnungen der Zyklone gegenüberliegenden Seite eine verschließbare Reinigungsöffnung aufweist.

Damit wird erreicht, daß der Innenraum der Zyklone frei und bequem zugänglich wird, denn die waagrechte Anordnung der Zyklone ermöglicht, die Reinigungsöffnung oder ein Verschlüsselement dafür in bequemer Arbeitshöhe anzubringen. Die bei jedem Farbwechsel, insbesondere bei verschiedenen abgeschiedenen Pulverpartikeln erforderliche Reinigung der Innenwandungen der Zyklone wird daher einfach und kostensparend möglich und zwar auch dann, wenn diese im Bereich ihrer Austragsöffnung mit sogenannten Wirbelstützen oder Wirbelbegrenzern versehen sind. Letztere können auf einfache Weise schwenkbar angeordnet werden, insbesondere so, daß beim Öffnen der Tür der Reinigungsöffnung auch die Abschirmkegel aus dem Bereich der Austragsöffnung weggeschwenkt werden.

**DE 42 12 270 A 1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 93 308 041/392  
08/29/2002, EAST Version: 1.03.0007

5/48

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abscheidung von Feststoffen, insbesondere Pulverlacken, aus einem Gas-Feststoff-Strom, bestehend aus mehreren, parallel angeordneten Zyklonen, deren Austragsöffnungen in einem gemeinsamen Sammelbehälter münden, aus dem die abgeschiedenen Feststoffpartikel entnehmbar sind.

Derartige Vorrichtungen sind allgemein üblich, sie beruhen auf folgenden Überlegungen:

Da die Abscheidungswirkung eines Zyklons von den Fliehkräften abhängt, die auf die Feststoffpartikel im Gas-Strom ausgeübt werden, wenn dieser in spiralförmiger Bahn sich entlang der Wandung des Zyklons bewegt, wird diese Abscheidungswirkung geringer mit wachsendem Radius des Zyklons.

Dies hat zur Entwicklung von kleineren Zyklonen mit entsprechend verringertem Durchmesser geführt, die in der Regel parallel angeordnet sind (auch als "Multi-Zyklon" bezeichnet).

Hierdurch erhält man kompakte und formschöne Aggregate, die bei gleichem Energiebedarf bessere Abscheideleistungen aufweisen.

Der Einsatz eines solchen Multizyklons im Bereich der Abscheidung von Pulverlacken muß neben hohem Abscheidegrad und kompakter Bauweise aber auch eine gute Zugänglichkeit der Innenwandungen der einzelnen Zyklone aufweisen, weil diese bei jedem Farbwechsel, d. h. bei verschiedenen abgeschiedenen Pulverpartikeln, gereinigt werden muß.

Dies wird in der Regel auch dadurch erschwert, daß die Austragsöffnung der einzelnen Zyklone mit sogenannten Wirbel stützen oder Wirbelbegrenzern, auch "Abschirmkegel" genannt, bestückt sind, die aus strömungstechnischen Gründen im Bereich der Austragsöffnung angeordnet sind und nur einen relativ schmalen Ringspalt zur Abgabe der abgeschiedenen Lackpartikel an einen nachgeschalteten Sammelbehälter freiläßt.

Diese Wirbelstützen sind oft mit ihrem zugeordneten Zyklon verschraubt oder angeflanscht, so daß hier für eine Reinigung viel Zeit erforderlich ist.

Diese Situation wird noch dadurch verschlimmert, daß die Austragsöffnungen des Multizyklons nicht sehr hoch angeordnet sind, so daß zur Reinigung oft ein Unterkriechen und/oder Bücken der Reinigungsperson erforderlich ist. Durch diese konstruktiven Gegebenheiten wird die Reinigung bei einer Farbumstellung daher zu einer aufwendigen und damit auch kostenintensiven Tätigkeit.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Vorrichtung so weiterzubilden, daß der Reinigungsaufwand wesentlich reduziert wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Zyklone mit Umkehr der Hauptströmrichtung waagrecht angeordnet sind, und der Sammelbehälter an der den Austragsöffnungen der Zyklone gegenüberliegenden Seite eine verschließbare Reinigungsöffnung aufweist.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht also darin, den Innenraum der Zyklone frei und bequem zugänglich zu machen, denn durch die waagrechte Anordnung der Zyklone eröffnet sich die Möglichkeit, die Reinigungsöffnung bzw. eine diese Reinigungsöffnung verschließbare Tür oder ein sonstiges Verschlüsselement in bequemer Arbeitshöhe anzubringen.

Eine weitere Ausbildung der erfindungsgemäßen Lösung sieht vor, daß die im Bereich der Austragsöffnung

der einzelnen Zyklone angeordneten kegelförmigen Wirbelstützen, die die Zugänglichkeit des Innenraums der Zyklone naturgemäß behindern, auf einfache Weise Schwenkbar angeordnet sind, insbesondere derart, daß beim Öffnen der Tür der Reinigungsöffnung auch automatisch diese Abschirmkegel aus dem Bereich der Austragsöffnung so weit weggeschwenkt werden, daß die Innenwandungen der Zyklone sich frei zugänglich zur Bedienungsperson hin öffnen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Zyklone eine durchgehend zylindrische Form haben, wenn also auf die sonst bei Einzel-Zyklonen übliche konische Verjüngung zur Austragsöffnung hin verzichtet wird, so daß der Querschnitt des Zyklons genau so groß ist wie der Querschnitt der Austragsöffnung, was den Zugriff in den Innenraum des Zyklons zusätzlich erleichtert.

Funktionell hat diese Ausgestaltung darüber hinaus den Vorteil, daß der Austrag an Feststoffpartikeln (Lackpartikeln) vergrößert wird.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird nun anhand von Zeichnungen näher erläutert, es zeigen:

Fig. 1 eine Frontansicht der Vorrichtung in Richtung des Pfeiles A der Fig. 2, und

Fig. 2 eine Schnittdarstellung in der Ebene II-II der Fig. 1.

Die wesentlichen Bauteile der Vorrichtung werden anhand einer kurzen Funktionsbeschreibung kurz grundsätzlich erläutert:

Das zu reinigende Gas-Feststoff-Gemisch tritt durch einen Rohgaseinlaß 11 in die Vorrichtung ein und gelangt dort in eine Rohgaskammer 9. Diese Rohgaskammer 9 führt zu mehreren (im Ausführungsbeispiel 6) Zyklonen 1A ... 1F, die parallel zueinander und waagrecht liegend an die Rohgaskammer 9 anschließen. Mit Hilfe von Leitapparaten 2 wird der Gas-Feststoff-Strom so in den Anfangsbereich der Zyklone eingeleitet, daß er auf einer spiralförmigen Bahn den Zyklon durchläuft (in der Zeichnung nach rechts), wobei durch die auftretenden Fliehkraftwirkungen die Feststoffpartikel sich an den Wandungen des Zyklons abscheiden. Im Bereich der Austragsöffnung (rechtes Ende in Fig. 2) sind sogenannte Wirbelstützen 4A ... 4F angeordnet, deren Zweck es ist, die Strömungsrichtung dieses Gasstroms umzukehren (in der Zeichnung nach links), so daß eine gegengerichtete Strömung im Bereich der Mittelachse des Zyklons gebildet wird, die aus dem von den Feststoffpartikeln gereinigten Gas besteht und wieder zum linken Ende des Zyklons zurückläuft, wo sie in ein Tauchrohr 3 eintritt. Die Öffnungen aller sechs Tauchgasrohre 3 führen in eine gemeinsame Reinflukammer (bzw. Reingaskammer) 10, von wo aus diese Reinfluk dann von der Vorrichtung abgegeben wird.

Die an den Wandungen der Einzelzyklone 1A ... 1F abgeschiedenen Lackpartikel werden durch die strömungstechnischen Gegebenheiten innerhalb des Zyklons durch den zwischen Austragsöffnung des Zyklons einerseits und Wirbelstütze andererseits verbleibenden Ringspalt in einen gemeinsamen Sammelbehälter 8 gedrückt, in dessen Boden 8B eine Entnahmeöffnung 8C eingebracht ist, von wo aus sie kontinuierlich oder von Zeit zu Zeit in einen Pulverfluidwagen 7 abgelassen werden können.

Die derart rückgewonnenen Pulverpartikel können dann erneut einer Verarbeitung, beispielsweise in einer Pulversprühkabine für Lackierungszwecke, verwendet werden.

Letzteres ist natürlich nur dann der Fall, wenn insbe-

sondere bei Farbpartikeln nur eine Sorte, also eine Farbe, von Partikeln gesammelt wird; dies setzt voraus, daß bei jedem Wechsel des Lackes und folglich auch bei jedem Wechsel der abgeschiedenen Lackpartikel sowohl die Innenwandungen der Zyklone als auch der 5  
Sammelbehälter 8 gereinigt werden müssen, bevor ein Luft-Lack-Gemisch mit "neuen" Lackpartikeln (andere Farbe) in der Vorrichtung abgeschieden wird.

Zur Durchführung dieser Reinigung weist der Sammelbehälter an seiner den Austragsöffnungen, also den 10  
Wirbelstützen 4A ... 4F gegenüberliegenden Frontseite 8A eine Reinigungsöffnung bzw. eine Reinigungstür 5 auf, die in Griff- und Arbeitshöhe des Bedienungspersonals P liegt.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die Wirbelstützen 15  
4A ... 4F durch einfache mechanische Einrichtungen (in der Figur nicht separat dargestellt) schwenkbar im Bereich der Austragsöffnung (am Zyklon selbst oder innerhalb des Sammelbehälters oder unmittelbar an der Reinigungstür 5) durch einen Schwenkarm oder ähnliches 20  
gehalten sind, so daß sie beispielsweise in einer horizontalen Schwenkebene von der Austragsöffnung wegschwenkbar sind und somit den Innenraum der Zyklone für die Reinigung frei geben.

Zur Beschleunigung dieses Vorganges können die 25  
Wirbelstützen auch mechanisch miteinander gekoppelt sein, so daß mit einem Handgriff sämtliche sechs Wirbelstützen aus den Austragsöffnungen ihrer zugeordneten Zyklone wegschwenkbar sind.

Diese Bewegung kann auch durch einfache mechanische Mittel, beispielsweise durch Seilzug oder Draht oder Hebelgestänge mit der Bewegung der Reinigungstür 5 zwangsgekoppelt werden, derart, daß bei einer 30  
Öffnungs-Schwenkbewegung der Reinigungstür 5 um vergleichbare Winkelgrade auch gleichzeitig die Wirbelstützen weggeschwenkt werden, so daß bei einem vorgebbaren Öffnungswinkel der Reinigungstür 5 die 35  
Wirbelstützen den Innenraum der ihnen zugeordneten Zyklone vollständig freigeben.

Die Reinigung sowohl des Sammelbehälters 8 als auch des Innenraums der Zyklone 1A ... 1F beschränkt sich bei der erfindungsgemäßen Lösung daher auf wenige Handgriffe, die insbesondere auch bequem auszuführen sind, da infolge der liegenden Anordnung der Zyklone 40  
sämtliche Reinigungsflächen ohne weiteres in bequemer Arbeitshöhe anzuordnen sind.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Abscheidung von Feststoffen, 50  
insbesondere Pulverlacken, aus einem Gas-Feststoff-Strom, bestehend aus mehreren, parallel angeordneten Zyklonen, deren Austragsöffnungen in einem gemeinsamen Sammelbehälter münden, aus dem die abgeschiedenen Feststoffpartikel 55  
entnehmbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zyklone (1A ... 1F) mit Umkehr der Hauptströmung waagrecht angeordnet sind, und der Sammelbehälter (8) an der den Austragsöffnungen der Zyklone (1A ... 1F) gegenüberliegenden Seite eine 60  
verschließbare Reinigungsöffnung aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Boden (8B) des Sammelbehälters (8) eine Entnahmeöffnung (8C) für die abgeschiedenen Festpartikel angeordnet ist. 65
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Austragsöffnung der Zyklone (1A ... 1F) jeweils eine Wirbelstütze

(4A ... 4F) aus dem Bereich der Austragsöffnung schwenkbar angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelstützen (4A ... 4F) gemeinsam verschwenkbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelstützen (4A ... 4F) und ein Verschlußelement (5) für die Reinigungsöffnung derart miteinander gekoppelt sind, daß bei einer Öffnung des Verschlußelementes (5) die Wirbelstützen (4A ... 4F) aus dem Bereich ihrer zugeordneten Austragsöffnung schwenken und den Innenraum der Zyklone (1A ... 1F) freigeben.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zyklone (1A ... 1F) auch im Bereich ihrer Austragsöffnung zylindrisch ausgebildet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

